

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-283487
(P2007-283487A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 27/14 (2006.01)	B 2 3 B 27/14	C 3 C 0 4 6
B 2 3 B 27/20 (2006.01)	B 2 3 B 27/20	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-204175 (P2007-204175)	(71) 出願人	000006264
(22) 出願日	平成19年8月6日 (2007.8.6)		三菱マテリアル株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-137854の分割		東京都千代田区大手町1丁目5番1号
原出願日	平成11年5月18日 (1999.5.18)	(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100106057
			弁理士 柳井 則子
		最終頁に続く	

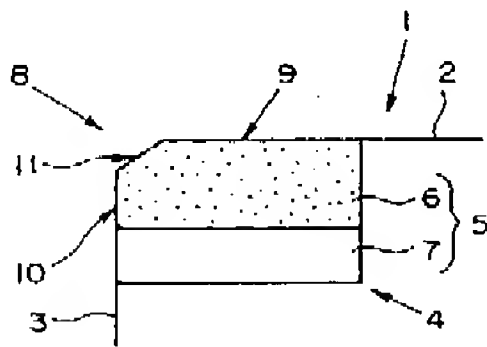
(54) 【発明の名称】 スローアウェイチップおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 焼入れ鋼などの切削においても溶着などを生じることがなく、また切刃形状をより厳密に所定の形状に設定することが可能なスローアウェイチップを提供する。

【解決手段】 チップ本体1のすくい面9と逃げ面10との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体6より成る切刃部8が設けられたスローアウェイチップにおいて、少なくともこの切刃部8の交差稜線側における逃げ面10の表面粗さRzを0.1～0.5μmの範囲に設定したり、この切刃部8の交差稜線に沿ってホーニング面11を形成して、このホーニング面11の表面粗さRzを0.1～0.5μmの範囲に設定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップにおいて、上記ホーニング面の表面粗さ R_z が $0.1\ \mu\text{m} \sim 0.5\ \mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 2】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられて成るスローアウェイチップにおいて、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5\ \mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。 10

【請求項 3】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップにおいて、上記ホーニング面の表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5\ \mu\text{m}$ の範囲に設定されるとともに、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5\ \mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、チップ本体に CBN やダイヤモンド焼結体などの超高硬度焼結体が固着されるなどして切刃部が設けられたスローアウェイチップ（以下、チップと称する。）に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種のチップにおいては、超硬合金等の硬質材料より成るチップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部に形成された凹所に、CBN 焼結体やダイヤモンド焼結体より成る超高硬度焼結体と超硬合金とを層状に形成した切刃チップを、上記超高硬度焼結体部分が上記交差稜線部に位置するようにしてろう付けにより固着して切刃部を形成したものが知られている。そして、このようなチップでは、切刃チップのろう付け後にすくい面や逃げ面を研磨して切刃を所定の形状に設定したり、あるいは上記交差稜線に沿ってホーニング面を研磨により形成したりすることが行われている。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、このようなすくい面や逃げ面、あるいはホーニング面の研磨は通常砥石によって行われるが、かかる砥石による研磨では、研磨後のホーニング面や逃げ面が JIS B 0601 に規定される十点平均粗さの表面粗さ R_z において最大 $1.5\ \mu\text{m}$ 程度と大きく、しかも研磨時の砥石の回転や送りなどの加工方向が一定であるため、研磨された面にこの加工方向に応じて表面粗さの偏りが生じるといった面性状が残されてしまい、これにより、特に焼入れ鋼など比較的高硬度の被削材の切削を行う場合などにおいて、ホーニング面や逃げ面に溶着が生じ易くなってしまって、切刃の欠損が促進されてしまうという問題がある。また、このように研磨後のホーニング面や逃げ面の表面粗さが大きいと、これらの面の交差稜線に形成される切刃の形状を厳密に所望の形状に設定することも困難となってしまう。 40

【0004】

本発明は、このような背景の下になされたもので、焼入れ鋼などの切削においても溶着などを生じることがなく、また切刃形状をより厳密に所定の形状に設定することが可能なチップを提供することを目的としている。 50

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るチップにおいて、上記ホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定し、またチップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられて成るチップにおいて、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定し、あるいはチップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るチップにおいて、上記ホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定するとともに、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定したことを特徴とする。

【0006】

従って、このように構成されたチップにおいては、ホーニング面や逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ と従来のチップよりも小さく設定されているので、これらホーニング面や逃げ面への切屑の摺動摩擦を低減することができて、ホーニング面や逃げ面への溶着の発生を防止することが可能となるとともに、これらホーニング面や逃げ面の稜線部に形成される切刃の形状を微視的により厳密に所定の形状に設定することができ、当該チップによる加工精度の向上を図ることが可能となる。また、このようにホーニング面や逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ と小さく設定するには、例えば微細なダイヤモンド等の超砥粒をブラシ表面に付着させたりブラシの毛自体に保持したりして、このブラシによってこれらの面を磨き上げる方法が採られるが、このような方法では砥石による研磨のように加工方向によって表面粗さに偏りが生じることが少なく、このような面性状によって溶着が発生し易くなるようなこともない。

【発明の効果】

【0007】

以上説明したように、本発明によれば、切刃部の逃げ面や該逃げ面とすくい面との交差稜線部に形成されるホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ に設定することにより、これらの面への切屑の溶着を防止し、切刃部に欠損が生じるのを防いでチップ寿命の延長を図ることができるとともに、被削材の加工面が傷つけられたりすることを防止して高い加工精度を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1および図2は、本発明の一実施形態を示すものである。これらの図において符号1で示すのは、超硬合金等の硬質材料により多角形平板状（本実施形態では三角形平板状）に形成されたチップ本体であって、このチップ本体1の上面2と周面3との交差稜線部には、この上面2がなす三角形の1のコーナ部に、該上面2から一段凹むようにして断面L字状をなす凹所4が形成されており、この凹所4には切刃チップ5が取り付けられている。この切刃チップ5は、CBN焼結体またはダイヤモンド焼結体より成る超高硬度焼結体6と超硬合金7とを積層形成した層状焼結体であり、このような切刃チップ5が、上記超高硬度焼結体6をチップ本体1の上面2側に向けて超硬合金7部分がろう付けされることにより上記凹所4に固着され、これによりチップ本体1の上記コーナ部に切刃部8が設けられている。

【0009】

この切刃部8において、上記切刃チップ5の超高硬度焼結体6部分には、チップ本体1の上記上面2に連なるすくい面9と周面3に連なる逃げ面10との交差稜線部に、これらすくい面9と逃げ面10とに鈍角に交差するようにホーニング面11が一定幅で該交差稜線に沿って延びるように形成されている。なお、本実施形態のチップは、上記すくい面9と逃げ面10とが直交する方向に配設された、いわゆるネガティブチップとされている。

【0010】

そして、本実施形態では、このホーニング面11の表面粗さは、JIS B 0601に規定される十点平均粗さの表面粗さR_zにおいて0.1～0.5μmの範囲に設定されている。また、上記逃げ面10の表面粗さも、同じくJIS B 0601に規定される十点平均粗さの表面粗さR_zにおいて0.1～0.5μmの範囲とされている。なお、このように逃げ面10の表面粗さR_zやホーニング面11の表面粗さR_zを0.1～0.5μmの範囲とするには、例えば微細なダイヤモンド等の超砥粒を適当なコンパウンドを介してブラシの毛の表面に付着させたり、あるいはかかる超砥粒をブラシの毛を形成する樹脂材料等に練り込むことによりブラシの毛自体に保持したりして、このブラシによってこれら逃げ面10やホーニング面11を磨き上げるように研磨すればよい。

10

【0011】

しかして、このように構成されたチップにおいては、その切刃部8の逃げ面10とホーニング面11とが、表面粗さR_zが0.1～0.5μmときわめて平滑な面に形成されているので、これら逃げ面10やホーニング面11に切削時に生成された切屑が摺接してもその摺動摩擦を抑えることができ、たとえ焼入れ鋼のような比較的高硬度の被削材を切削する場合であっても、切屑の擦過によって逃げ面10やホーニング面11に溶着が生じるのを防止することができ、かかる溶着による切刃部8の欠損を防止してチップ寿命の延長を図ることができる。また、このように逃げ面10やホーニング面11の表面粗さR_zが平滑に仕上げられることにより、これら逃げ面10やホーニング面11の稜線部に形成される切刃にも、微視的により厳密に所定の形状を与えることが可能となり、溶着が防止されることにより加工面が傷つけられたりするのが防がれることとも相まって、当該チップによる加工精度の向上を図ることが可能となる。

20

【0012】

さらに、これら逃げ面10やホーニング面11を形成するに際しては、例えば上述のようにダイヤモンド等の超砥粒をブラシの毛に付着させたりブラシの毛に保持したりして、このブラシによって逃げ面10やホーニング面11を磨き上げることにより、このように平滑な表面粗さR_zに逃げ面10やホーニング面11を仕上げるのが可能となる。しかも、このように研磨された逃げ面10やホーニング面11においては、砥石による研磨のように加工方向によって表面粗さに偏りが生じることが少なく、従ってこのような偏りを生じた面性状によって特定の方向においてこれら逃げ面10やホーニング面11に溶着が

30

【0013】

ここで、本実施形態のチップにおいては、このように逃げ面10やホーニング面11の表面粗さをJIS B 0601に規定される十点平均粗さの表面粗さR_zにおいて0.1～0.5μmの範囲に設定しているが、この表面粗さR_zが0.5μmを上回るほど大きいと上述した溶着の防止効果が十分に奏功されなくなるおそれがある一方、0.1μmを下回るほど小さくなくてもそれ以上の効果向上は認められず、そのようにきわめて平滑に逃げ面10やホーニング面11を仕上げるのはむしろ不経済となる。なお、このように経済性を考慮しつつ、一層確実に上記溶着の防止効果を奏功するには、上記逃げ面10やホーニング面11の表面粗さR_zは、0.2～0.4μmの範囲に設定されるのがより望ましい。

40

【0014】

また、本実施形態のチップでは、上記切刃部8の逃げ面10とホーニング面11との双方を、その表面粗さR_zが0.1～0.5μmの範囲となるように設定しているが、例えば逃げ面10のみを表面粗さR_zが0.1～0.5μmとなるように設定したり、ホーニング面11のみを表面粗さR_zが0.1～0.5μmとなるように設定したりしても、少なくともこれら表面粗さR_zが0.1～0.5μmとされた面では溶着の防止を図ることができるので、有効である。例えば、本実施形態のチップはネガティブチップであるが、ポジティブチップの場合には逃げ面10に大きな逃げ角が確保できるので、ホーニング面11だけを表面粗さR_zが0.1～0.5μmとなるように設定してもよい。

【0015】

50

逆に、逃げ面 10 の表面粗さ R_z を 0.1 ～ 0.5 μm に設定する場合でも、必ずしもチップ本体 1 の上記周面 3 に至る逃げ面 10 の全面をこのような表面粗さ R_z に設定する必要はなく、少なくとも被削材との間の逃げ量を確保し難いすくい面との交差稜線側の部分を 0.1 ～ 0.5 μm に設定すればよい。また、このように逃げ面 10 のみを表面粗さ R_z が 0.1 ～ 0.5 μm の範囲となるように設定した場合には、ホーニング面 11 を形成しなくてもよい。さらに、これら逃げ面 10 やホーニング面 11 だけでなく、切刃部 8 のすくい面 9 をもその表面粗さ R_z が 0.1 ～ 0.5 μm の範囲となるように設定してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】 本発明の一実施形態を示す斜視図である。

10

【図 2】 図 1 に示す実施形態の切刃部 8 周辺の断面図である。

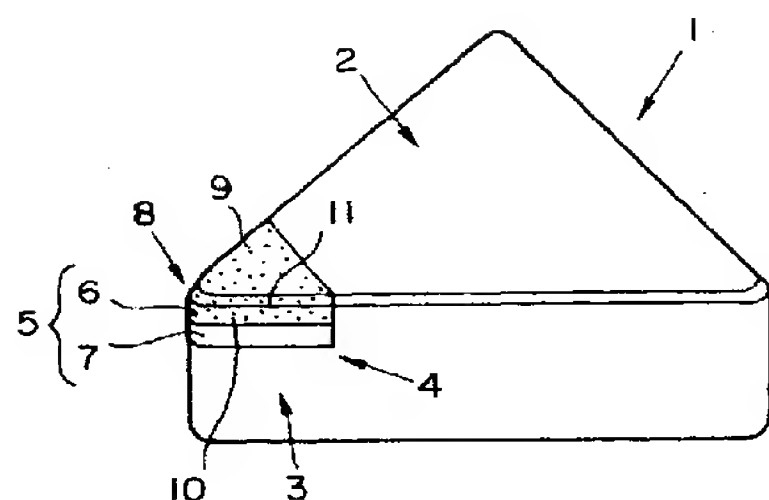
【符号の説明】

【0017】

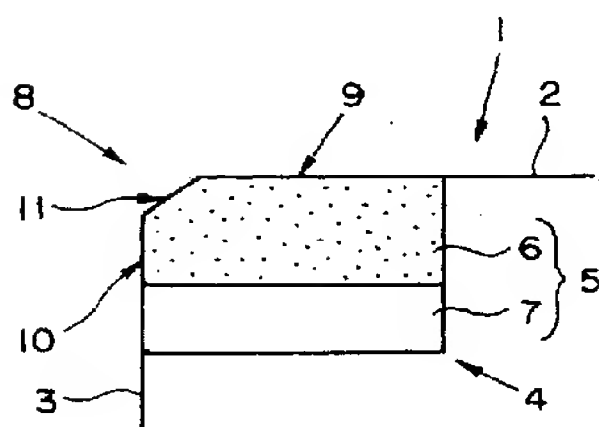
- 1 チップ本体
- 5 切刃チップ
- 6 切刃チップ 5 の超高硬度焼結体
- 7 切刃チップ 5 の超硬合金
- 8 切刃部
- 9 すくい面
- 10 逃げ面
- 11 ホーニング面

20

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成19年9月3日(2007.9.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、上記ホーニング面の表面粗さ R_z が $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項2】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項3】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、上記ホーニング面の表面粗さ R_z が $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の範囲に設定されるとともに、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項4】

チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップの製造方法において、超砥粒を、ブラシ表面に付着させ、またはブラシの毛自体に保持して、このブラシによって上記ホーニング面または／および少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面を磨き上げ、表面粗さ R_z を $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の範囲に設定することを特徴とするスローアウェイチップの製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、チップ本体にCBNやダイヤモンド焼結体などの超高硬度焼結体が固着されるなどして切刃部が設けられたスローアウェイチップ（以下、チップと称する。）およびその製造方法に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

本発明は、このような背景の下になされたもので、焼入れ鋼などの切削においても溶着などを生じることがなく、また切刃形状をより厳密に所定の形状に設定することが可能なチップおよびその製造方法を提供することを目的としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、上記ホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定し、またチップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定し、あるいはチップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るチップにおいて、上記すくい面と逃げ面とが直交する方向に配設されたネガティブスローアウェイチップであって、上記ホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定するとともに、少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定したことを特徴とする。また、本発明のチップの製造方法は、チップ本体のすくい面と逃げ面との交差稜線部周辺に超高硬度焼結体より成る切刃部が設けられ、この切刃部には上記交差稜線に沿ってホーニング面が形成されて成るスローアウェイチップの製造方法において、超砥粒を、ブラシ表面に付着させ、またはブラシの毛自体に保持して、このブラシによって上記ホーニング面または／および少なくとも上記切刃部の上記交差稜線側における上記逃げ面を磨き上げ、表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲に設定することを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

従って、このように構成されたチップにおいては、ホーニング面や逃げ面の表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ と従来のチップよりも小さく設定されているので、これらホーニング面や逃げ面への切屑の摺動摩擦を低減することができて、ホーニング面や逃げ面への溶着の発生を防止することが可能となるとともに、これらホーニング面や逃げ面の稜線部に形成される切刃の形状を微視的により厳密に所定の形状に設定することができ、当該チップによる加工精度の向上を図ることが可能となる。また、本発明の製造方法では、このようにホーニング面や逃げ面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ と小さく設定するのに、例えば微細なダイヤモンド等の超砥粒をブラシ表面に付着させたりブラシの毛自体に保持したりして、このブラシによってこれらの面を磨き上げる方法を採用しており、このような方法では砥石による研磨のように加工方向によって表面粗さに偏りが生じることが少なく、このような面性状によって溶着が発生し易くなるようなこともない。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

以上説明したように、本発明のチップによれば、切刃部の逃げ面や該逃げ面とすくい面との交差稜線部に形成されるホーニング面の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ に設定することにより、これらの面への切屑の溶着を防止し、切刃部に欠損が生じるのを防いでチップ寿命の延長を図ることができるとともに、被削材の加工面が傷つけられたりすることをも防止して高い加工精度を得ることが可能となる。また、本発明の製造方法によれば、砥石による研磨のように加工方向によって表面粗さに偏りが生じることが少なく、このような面性状によって溶着が発生し易くなるようなこともない。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

また、本実施形態のチップでは、上記切刃部 8 の逃げ面 1 0 とホーニング面 1 1 との双方を、その表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲となるように設定しているが、例えば逃げ面 1 0 のみを表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ となるように設定したり、ホーニング面 1 1 のみを表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ となるように設定したりしても、少なくともこれら表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ とされた面では溶着の防止を図ることができるので、有効である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

また、逃げ面 1 0 の表面粗さ R_z を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ に設定する場合でも、必ずしもチップ本体 1 の上記周面 3 に至る逃げ面 1 0 の全面をこのような表面粗さ R_z に設定する必要はなく、少なくとも被削材との間の逃げ量を確保し難いすくい面との交差稜線側の部分を $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ に設定すればよい。さらに、これら逃げ面 1 0 やホーニング面 1 1 だけでなく、切刃部 8 のすくい面 9 をもその表面粗さ R_z が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲となるように設定してもよい。

フロントページの続き

(72)発明者 村上 靖典
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内

(72)発明者 清水 博康
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内

(72)発明者 高原 京一
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内

Fターム(参考) 3C046 CC02 HH04